

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000138655 A**

(43) Date of publication of application: 16 . 05 . 00

(51) Int. Cl.

**H04J 13/04**  
**H04B 7/26**(21) Application number: **10309593**

(22) Date of filing: 30 . 10 . 98

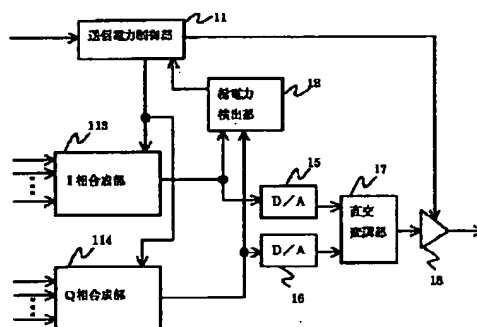
(71) Applicant: **KOKUSAI ELECTRIC CO LTD**(72) Inventor: **TSUNODA HISAMI**  
**ABE SHUNJI**(54) **TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD**  
**TRANSMISSION POWER CONTROLLER AND**  
**BASE STATION PROVIDED WITH IT**proportional to the weight coefficient  $\alpha$  and the amplified signal is transmitted.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the transmission power control method for a CDMA signal where an excess input to an orthogonal modulation section is prevented to eliminate distortion in a radio signal, thereby obtaining an excellent characteristic, and no interference is caused even in the case of multiplex transmission of plurality of codes by applying transfer power control to each code.

**SOLUTION:** In the transmission power controller, I phase spread and Q phase spread signals in transmission data for each channel are synthesized, a total power detection section 12 detects total power from the synthesized I phase and Q phase spread signals, a transmission power control section 11 updates a weight coefficient  $\alpha$  based on the detected total power, multiplies a ratio  $T/\alpha$  of a transmission power control variable received from a pre-stage to the weight coefficient  $\alpha$  with the spread signals at their synthesis as a gain adjustment value that is a new transmission power control variable, the respective synthesized spread signals including the result of multiplication are orthogonally modulated, the signal that is orthogonally modulated is amplified at a gain



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138655

(P2000-138655A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 J 13/04		H 0 4 J 13/00	G 5 K 0 2 2
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 6 7
	1 0 2		P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309593

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 角田 久美

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 安部 俊二

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

Fターム (参考) 5K022 EE01 EE21

5K067 AA28 BB02 CC10 DD51 EE10

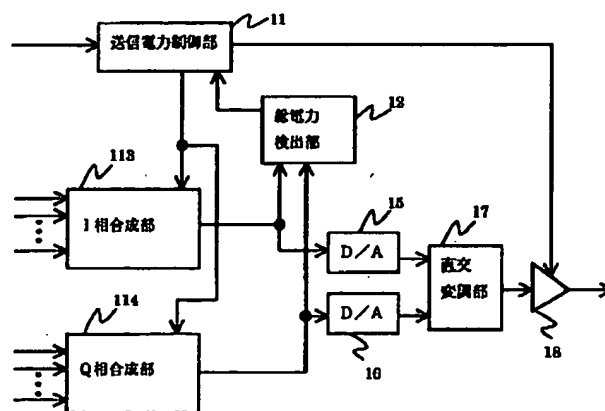
GG08

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 直交変調部に対する過入力を防ぐことにより、無線信号の歪みを無くし良好な特性を得ると共に、各コード別に送信電力制御を行うことにより複数のコード多重伝送時においても干渉を引き起こさないCDMA信号の送信電力制御方法を提供する。

【解決手段】 各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 $\alpha$ を更新すると共に、新たな送信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 $\alpha$ に比例する利得で増幅して送信出力を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、該合成した各々の信号をD/A変換し、該D/A変換した信号の各々を直交変調し、該直交変調した信号を送信電力制御値でゲイン調整して送信出力を行うCDMA信号の送信電力制御方法において、前記合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 $\alpha$ を更新すると共に、新たな送信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 $\alpha$ に比例する利得で増幅することを特徴としたCDMA信号の送信電力制御方法。

【請求項2】複数チャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部と、該I相合成部により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数チャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部と、該Q相合成部により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相合成部及びQ相合成部の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 $T$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記I相合成部及びQ相合成部に出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相合成部は、入力合成されるI相拡散信号と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して出力し、前記Q相合成部は、入力合成されるQ相拡散信号と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して出力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項3】複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信

電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、複数のI相乗算器と、複数のQ相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相加算器及びQ相加算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された複数の送信電力制御値 $T_1$ 、 $T_2$ ... $T_n$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した複数の重み付け係数 $\alpha$ の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ ... $T_n/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器にそれぞれ出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記複数のI相乗算器は、各々入力されるI相拡散信号と前記複数の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ ... $T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記I相加算器に入力し、前記複数のQ相乗算器は、各々入力されるQ相拡散信号と前記複数の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ ... $T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記Q相加算器に入力し、前記I相加算器及びQ相加算器を経て前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項4】複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、I相乗算器と、Q相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相乗算器及びQ相乗算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 $T$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器に出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相乗算器は、前記I相加算器からの入力と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して総電力検出部及び前記I相D/A変換器に入力し、前記Q相乗算器は、前記Q相加算器からの入力と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して総電力検出部及び前記Q相D/A変換器に入力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置。

【請求項5】請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置を含み、送信を行う各チャネル毎に拡散符号を与えて拡散信号とし、入力される受信信号により前記送信電力制御値Tを請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置に与えることを特徴とするCDMA通信システムの基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCDMA(Code Division Multiple Access:符号分割多元接続)における送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局に関するものあり、特に重み付けによるゲイン調整を行い直交変調に輸入される信号がダイナミックレンジを越えない制御を行う技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CDMA通信においては、複数の拡散信号(コード)を多重化するコード多重伝送時における送信電力制御が必須な技術となっている。従来の技術について図面を用いて説明する。

【0003】図7は従来の第1の送信電力制御装置例であり、複数チャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部13と、該I相合成部13により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/Aコンバータ(I相D/A変換器15)と、複数チャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部14と、該Q相合成部14により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/Aコンバータ(Q相D/A変換器16)と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、より構成されている。

【0004】また、CDMA通信における送信電力制御装置としては、公開特許公報、特開平10-41919号などにその一例の技術が公開されており、また送信電力制御装置を組込んだCDMA基地局としては、公開特許公報、特開平10-22977号などにも関連する技術が公開されている。

【0005】ここで図8は従来の第2の送信電力制御装置例であり、前述した従来の第1の送信電力制御装置例(図7)のI相合成部13及びQ相合成部14について具体的に示したものである。これらの動作について図8を用いて次に詳述する。まず、 $n$ コード数のI相及びQ相の拡散信号(デジタル値)がこの装置に入力してきたとする。各コードの信号電力値はこの時点に於いては一定であり、信号電力値をPとする。I相加算器21は各コードのI相の拡散信号を全加算し、Q相加算器22は各コードのQ相の拡散信号を全加算し、その結果としてのI相加算信号及びQ相加算信号を得て、それぞれI相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16に出力する。各加算器21、22出力後の信号電力値は各コード

の信号電力値の単純加算であり、Pが一定であるので信号電力値は $nP$ となる。

【0006】I相D/A変換器15は入力された全コードのI相加算信号をD/A変換し、またQ相D/A変換器16は入力された全コードのQ相加算信号をD/A変換し、その結果としてのI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調部17に出力する。直交変調部17は各D/A変換器15、16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調し、その結果としての直交変調信号をアンプ部18に出力する。アンプ部18は直交変調部17から入力してきた直交変調信号を、外部回路(図示せず)から入力してきた送信電力制御値Tによってゲイン調整した無線信号を送信する。この場合、アンプ部18から出力した無線信号の信号電力値は $nPT$ となる。この一連の動作により、コード多重伝送時の送信電力制御を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の送信電力制御装置においては、図6に示すような信号電力値を示す場合がある。図6は従来の送信電力制御装置例における信号電力値を示す波形のイメージである。

【0008】図8においてI相加算器21及びQ相加算器22は単純に加算するだけなので、加算後の信号電力値は各コードの信号電力値を全加算した結果となる。ところが一般的に直交変調部の入力ダイナミックレンジは狭いので、全加算後の信号電力値 $nP$ が直交変調部の入力ダイナミックレンジを超えてしまう場合が起こり得る。この場合、直交変調部に対する過入力が起こり、出力する無線信号が歪む原因となって特性が劣化するという問題点があった。また、各コード独立に送信電力制御を行うことが出来ないため、複数のコード多重伝送時には干渉源となる問題点があった。

【0009】本発明の目的は、従来技術の問題点である直交変調部に対する過入力を防ぐことにより、無線信号の歪みを無くし良好な特性を得ると共に、各コード別に送信電力制御を行うことにより複数のコード多重伝送時においても干渉を引き起こさないことのできるCDMA信号の送信電力制御方法及び送信電力制御装置及びそれを備えた基地局を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記従来の問題を解決するため請求項1記載の発明は、各チャネル毎の送信データのI相拡散信号及びQ相拡散信号を合成し、該合成した各々の信号をD/A変換し、該D/A変換した信号の各々を直交変調し、該直交変調した信号を送信電力制御値でゲイン調整して送信出力を行うCDMA信号の送信電力制御方法において、前記合成したI相拡散信号及びQ相拡散信号より総電力を検出し、この検出した総電力値によって重み付け係数 $\alpha$ を更新すると共に、新たな送

信電力制御値としてゲイン調整の値とし、前段より入力された送信電力制御値と前記重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記合成の際に乗算し、この乗算を含む合成した各々の拡散信号を直交変調し、該直交変調した信号を前記重み付け係数 $\alpha$ に比例する利得で増幅することを特徴としたCDMA信号の送信電力制御方法である。

【0011】上記従来の問題を解決するため請求項2記載の発明は、複数チャネルのI相拡散信号を合成するI相合成部と、該I相合成部により合成されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数チャネルのQ相拡散信号を合成するQ相合成部と、該Q相合成部により合成されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相合成部及びQ相合成部の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 $T$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記I相合成部及びQ相合成部に出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相合成部は、入力合成されるI相拡散信号と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して出力し、前記Q相合成部は、入力合成されるQ相拡散信号と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して出力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0012】上記従来の問題を解決するため請求項3記載の発明は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、複数のI相乗算器と、複数のQ相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相加算器及びQ相加算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された複数の送信電力制御値 $T_1$ 、 $T_2$ …

$T_n$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した複数の重み付け係数 $\alpha$ の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ … $T_n/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器にそれぞれ出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記複数のI相乗算器は、各々入力されるI相拡散信号と前記複数の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ … $T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記I相加算器に入力し、前記複数のQ相乗算器は、各々入力されるQ相拡散信号と前記複数の比 $T_1/\alpha$ 、 $T_2/\alpha$ … $T_n/\alpha$ をそれぞれ乗算して前記Q相加算器に入力し、前記I相加算器及びQ相加算器を経て前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0013】上記従来の問題を解決するため請求項4記載の発明は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器と、該I相加算器により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器と、該Q相加算器により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器と、前記I相D/A変換器とQ相D/A変換器から出力される信号を直交変調する直交変調部と、該直交変調部からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部と、より構成されるCDMA通信装置の送信電力制御装置において、総電力検出部と、送信電力制御部と、I相乗算器と、Q相乗算器と、を備え、前記総電力検出部は、前記I相乗算器及びQ相乗算器の出力をI相及びQ相の総電力として検出して送信電力制御部へ出力し、一方前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器へ出力し、前記送信電力制御部は、前段の回路より入力された送信電力制御値 $T$ と、前記総電力検出部から入力される検出電力により算出した重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を前記複数のI相乗算器及びQ相乗算器に出力し、一方前記算出した重み付け係数 $\alpha$ を新たな送信電力制御値として前記アンプ部に出力し、前記I相乗算器は、前記I相加算器からの入力と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して総電力検出部及び前記I相D/A変換器に入力し、前記Q相乗算器は、前記Q相加算器からの入力と前記の比 $T/\alpha$ を乗算して総電力検出部及び前記Q相D/A変換器に入力し、前記I相D/A変換器及びQ相D/A変換器を経て前記直交変調部を経た信号は前記重み付け係数 $\alpha$ によりゲイン調整されて出力することを特徴とするCDMA通信装置の送信電力制御装置である。

【0014】上記従来の問題を解決するため請求項5記載の発明は、請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置を含み、送信を行う各チャネル毎に拡散符号を与えて拡散信号とし、入力される受信信号により前記送信電力制御値 $T$ を請求項2又は請求項3又は請求項4記載の送信電力制御装置に与えることを特徴とす

るCDMA通信システムの基地局である。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例である送信電力制御装置であり、従来と同様なものには同様の符号で示している。図2は本発明の第2の実施例である送信電力制御装置であり、本発明の第1の実施例である送信電力制御装置(図1)のI相合成部113及びQ相合成部114について具体的に示したものである。その構成と動作及び作用について図2と図4を用いて次に詳述する。

【0016】図2における構成は、複数のI相拡散信号を加算するI相加算器21と、該I相加算器21により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器15と、複数のQ相拡散信号を加算するQ相加算器22と、該Q相加算器22により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器16と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、総電力検出部12と、送信電力制御部21と、複数のI相乗算器201、202、…20nと、複数のQ相乗算器211、212、…21nと、を備えたものである。

【0017】次に図2における各部の動作を説明する。送信電力制御部21は総電力検出部12から入力してきた全コード加算後の総信号電力値を元に重み付け係数 $\alpha$ を設定し、各コードの拡散デジタル信号に対して送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を出力すると共に、アンプ部18に重み付け係数 $\alpha$ を出力するものである。

【0018】I相乗算器201、202、…20nは各コードのI相拡散信号(デジタル値)と、前記送信電力制御部21から入力してきた送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を乗算するI相用の乗算器である。

【0019】Q相乗算器211、212、…21nは各コードのQ相拡散信号(デジタル値)と、上記送信電力制御部21から入力してきた送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を乗算するQ相用の乗算器である。

【0020】I相加算器21は前記I相乗算器201、202、…20nから入力してきた送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を乗算した後の各コードのI相拡散信号の全加算を行うI相用の加算器である。

【0021】Q相加算器22は前記Q相乗算器211、212、…21nから入力してきた送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を乗算した後の各コードのQ相拡散信号の全加算を行うQ相用

の加算器である。

【0022】総電力検出部12は前記I相加算器21及びQ相加算器22から出力された送信電力制御値 $T1 \cdots Tn$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T1/\alpha \cdots Tn/\alpha$ を乗算した後の全コードのI相拡散デジタル信号及びQ相拡散デジタル信号を元に全コード加算後の総信号電力値を検出するものである。

【0023】I相D/A変換器15は前記I相加算器21から入力してきた全コードのI相加算信号をD/A変換するI相用D/Aコンバータであり、Q相D/A変換器16は前記Q相加算器22から入力してきた全コードのQ相加算信号をD/A変換するQ相用D/Aコンバータである。

【0024】直交変調部17は前記I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16を経て入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調するものである。

【0025】アンプ部18は前記直交変調部17から入力してきた直交変調信号を前記送信電力制御部から入力してきた重み付け係数 $\alpha$ によってゲイン調整を行う増幅部である。

【0026】次に図2における作用について図4を用いながら説明する。図4は本発明の第2の実施例における信号電力値のイメージを示す。図2において例えば、nユーザ数のI相及びQ相の拡散デジタル信号及び各コードに対する送信電力制御値 $T1$ 、 $T2 \cdots Tn$ が本回路に入力してきたとする。前述した従来技術と同様に各コードの信号電力値をPとする。また電源投入時の初期状態においては送信電力制御部21には総電力検出部12からの入力はまだ無いため、重み付け係数の初期値 $\alpha_{ini} (>1)$ が予め設定されているとする。

【0027】送信電力制御部21は重み付け係数 $\alpha_{ini}$ と、外部から入力してきた送信電力制御値 $T1$ 、 $T2 \cdots Tn$ の比 $T1/\alpha_{ini}$ 、 $T2/\alpha_{ini} \cdots Tn/\alpha_{ini}$ を各コードのI相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nにそれぞれ出力するとともに、重み付け係数 $\alpha_{ini}$ をアンプ部18に出力する。I相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nは各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号と送信電力制御値 $T1$ 、 $T2 \cdots Tn$ の比 $T1/\alpha_{ini}$ 、 $T2/\alpha_{ini} \cdots Tn/\alpha_{ini}$ をそれぞれ乗算した後の各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号をI相加算器21及びQ相加算器22にそれぞれ出力する。各加算器出力後の各コードの信号電力値はそれぞれ $T1P/\alpha_{ini}$ 、 $T2P/\alpha_{ini}$ 、… $TnP/\alpha_{ini}$ 、となる。I相加算器21及びQ相加算器22はI相乗算器201、202、…20n及びQ相乗算器211、212、…21nから入力してきた重み付け係数 $\alpha_{ini}$ と前記の比 $T$

$1/\alpha_{ini}$ 、 $T2/\alpha_{ini}$ … $Tn/\alpha_{ini}$ をそれぞれ乗算した後の各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号を全加算し、その結果としての全コードのI相加算信号（デジタル値）及びQ相加算信号（デジタル値）を総電力検出部12に出力する。総電力検出部12はI相加算器21及びQ相加算器22から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号をスルーで（または図中で示すように予め振り分けても良い）I相\*

$$P_{tn} = T1P/\alpha_{ini} + T2P/\alpha_{ini} + \dots + TnP/\alpha_{ini} \\ = (T1 + T2 + \dots + Tn)P/\alpha_{ini}$$

【0029】I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16は総電力検出部12から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号をそれぞれD/A変換し、その結果としてのI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調部17に出力する。直交変調部17はI相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調し、その結果としての直交変調信号をアンプ部18に出力する。

【0030】アンプ部18は直交変調部17から入力してきた直交変調信号を、送信電力制御部21から入力してきた重み付け係数 $\alpha_{ini}$ によってゲイン調整した無線信号を送信する。アンプ18出力後の信号電力値 $P_t$ は $(T1 + T2 + \dots + Tn)P$ となり、本来の送信電力制御後の信号電力値を有した直交変調信号が送信されることになる。また、送信電力制御部21は総電力検出部12から入力してきた総信号電力値 $P_{tn}$ により重み付け係数 $\alpha_{ini}$ を更新し、以降の制御にはこの更新した重み付け係数 $\alpha$ を使用する。つまり、各コードの拡散信号が入力してくる毎に重み付け係数を更新していくこと

になり、この一連の動作により、コード多重信号が複数のユーザに使用される場合における送信電力制御が可能となる。

【0031】本実施例においては、本来ならば各コードの送信電力制御値 $T1$ 、 $T2$ … $Tn$ によって送信電力制御を行う所を、重み付け係数 $\alpha$ との比 $T1/\alpha$ 、 $T2/\alpha$ … $Tn/\alpha$ を各コードに乘算してから全加算することにより、直交変調部に入力する信号電力値が直交変調部の性能としてのダイナミックレンジを超えないようにしている。その後重み付け係数 $\alpha$ でゲイン調整することにより本来の信号電力値を出力するようにしているので、受信側には何ら問題とならない。よって直交変調部の過入力による信号の歪みを軽減させると共に、コード別の送信電力制御を行うことが可能となる。

【0032】次に、本発明の第3の実施例である送信電力制御装置を図3に示す。本発明の第1の実施例である送信電力制御装置（図1）のI相合成部及びQ相合成部について、前述した図2とは別の構成として具体的に示したものである。その構成と動作及び作用について図3と図5を用いて次に詳述する。

\* D/A変換器15及びQ相D/A変換器16にそれぞれ出力すると共に、全コード加算後の総信号電力値を検出し、送信電力制御部21に出力する。総電力検出部12で検出された信号電力値を $P_{tn}$ とすると、式1に示すようになる。

【0028】

【式1】

【0033】図3における構成は、複数のI相拡散信号（デジタル値）を加算するI相加算器21と、該I相加算器21により加算されたI相拡散信号をD/A変換するI相D/A変換器15と、複数のQ相拡散信号（デジタル値）を加算するQ相加算器22と、該Q相加算器22により加算されたQ相拡散信号をD/A変換するQ相D/A変換器16と、前記I相D/A変換器15とQ相D/A変換器16から出力される信号を直交変調する直交変調部17と、該直交変調部17からの信号を送信電力制御値によりゲイン調整して送信出力するアンプ部18と、総電力検出部12と、送信電力制御部31と、I相乗算器301と、Q相乗算器302と、を備えたものである。

【0034】次に図3における各部の動作を説明する。送信電力制御部31は総電力検出部12から入力してきた全コード加算後の総信号電力値を元に重み付け係数 $\alpha$ を設定し、全コードの拡散デジタル信号に対して送信電力制御値 $T$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を出力すると共に、アンプ部18に重み付け係数 $\alpha$ を出力するものである。

【0035】I相加算器21は各コードのI相拡散信号（デジタル値）を加算するI相用の加算器であり、またQ相加算器22は各コードのQ相拡散信号（デジタル値）を加算するQ相用の加算器である。

【0036】I相乗算器301は前記I相加算器21から入力してきた全コードのI相加算信号と、前記送信電力制御部31から入力してきた送信電力制御値 $T$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を乗算するI相用の乗算器である。Q相乗算器302は前記Q相加算器22から入力してきた全コードのQ相加算信号と、前記送信電力制御部31から入力してきた送信電力制御値 $T$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を乗算するQ相用の乗算器である。

【0037】総電力検出部12は前記I相乗算器301及びQ相乗算器302から出力された送信電力制御値 $T$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を乗算した後の全コードのI相加算信号及びQ相加算信号を元に全コード加算後の総信号電力値を検出するものである。

【0038】I相D/A変換器15は前記I相乗算器301から入力してきた送信電力制御値 $T$ と重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を乗算した後の全コードのI相加算信号を

アナログ信号に変換するI相用D/Aコンバータである。Q相D/A変換器16は前記Q相乗算器302から入力してきた送信電力制御値Tと重み付け係数 $\alpha$ の比 $T/\alpha$ を乗算した後の全コードのQ相加算信号をアナログ信号に変換するQ相用D/Aコンバータである。

【0039】直交変調部17は前記I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16から入力してきたI相加算アナログ信号及びQ相加算アナログ信号を直交変調するものである。

【0040】アンプ部18は前記直交変調部17から入力してきた直交変調信号を前記送信電力制御部31から入力してきた重み付け係数 $\alpha$ によってゲイン調整を行う増幅部である。

【0041】次に図3における作用について図5を用いながら説明する。図5は本発明の第3の実施例における信号電力値のイメージを示す図である。図3において例えば、nコード数のI相及びQ相の拡散デジタル信号及び全コードに対する送信電力制御値Tが本回路に入力してきたとする。前述した第2の実施例と同様に各コードの信号電力値をP、送信電力制御部31に設定されている重み付け係数は $\alpha_{ini} (> 1)$ とする。

【0042】送信電力制御部31は重み付け係数 $\alpha_{ini}$ と、外部から入力してきた送信電力制御値Tの比 $T/\alpha_{ini}$ をI相乗算器301及びQ相乗算器302に出力するとともに、重み付け係数 $\alpha_{ini}$ をアンプ部18に出力する。I相加算器21及びQ相加算器22は各コードのI相及びQ相の拡散デジタル信号を全加算し、その結果としての全コードのI相加算信号（デジタル値）及びQ相加算信号（デジタル値）をI相乗算器301及びQ相乗算器302に出力する。全コード加算後の信号電力値はnPとなる。

【0043】I相乗算器301及びQ相乗算器302はI相加算器21及びQ相加算器22から入力してきた全コードのI相加算信号及びQ相加算信号と送信電力制御部31から入力してきた重み付け係数 $\alpha_{ini}$ と送信電力制御値Tの比 $T/\alpha_{ini}$ をそれぞれ乗算した後の全コードのI相及びQ相の加算信号を総電力検出部12に出力する。総電力検出部12はI相乗算器301及びQ相乗算器302から入力してきた送信電力制御後の全コードのI相及びQ相の加算信号をスルーで（図中で示すように予め振り分けても良い）I相D/A変換器15及びQ相D/A変換器16にそれぞれ出力すると共に、全コード加算後の総信号電力値を検出し、送信電力制御部31に出力する。総電力検出部12で検出された信号電力値を $P_{tn}$ とすると、次の式2に示すようになる。

【0044】

$$\text{【式2】 } P_{tn} = nTP / \alpha_{ini}$$

【0045】以降のI相D/A変換器15、Q相D/A変換器16、直交変調部17、アンプ部18の動作は前述した本発明の第2の実施例と同様である。また、送信

電力制御部31における重み付け係数 $\alpha$ の更新操作も同様である。

【0046】アンプ部18からの出力後の信号電力値 $P_t$ は $nTP$ となり、本来の送信電力制御後の信号電力値を有した直交変調信号が送信されることになる。この一連の動作により、コード多重信号が1ユーザにのみ使用されるような場合においても送信電力制御が可能となる。

【0047】本実施例においては、全コードの拡散デジタル信号を全加算するところまでは図8に示したような従来技術と同様であり、信号電力値はnPとなり直交変調部のダイナミックレンジを超えている。しかし、本来ならば各コードの送信電力制御値Tによって送信電力制御するところを重み付け係数 $\alpha$ との比 $T/\alpha$ を全コードの加算デジタル信号に乗算することにより、直交変調部に入力する信号電力値が直交変調部の性能としてのダイナミックレンジを超えないようにしている。その後重み付け係数 $\alpha$ でゲイン調整することにより本来の信号電力値を出力するようにしているので、受信側には何ら問題はない。この一連の操作により、直交変調部の過入力による信号の歪みを軽減させることが可能になり、良好な特性を得る事が出来る。

【0048】次に、本発明の送信電力制御装置を組込んだCDMA基地局を図9を用いて説明する。図9におけるCDMA基地局の概略構成は、各CDMA端末からの送信データを受信する受信アンテナと、受信したデータを処理する受信制御部と、各CDMA端末へ送信すべきデータを処理する送信処理部と、送信アンテナと、基地局全体の制御を行う制御部とより構成されている。

【0049】ここで、前記受信制御部は、RF部と、受信信号を処理する受信信号処理部と、該受信信号を元に送信電力制御値Tを設定し送信制御部へ出力する送信電力制御値設定部とより構成され、また、送信制御部は、コード毎に通信の確立が行われるために各コード毎に拡散符号を出力する拡散符号発生部と、この出力された拡散符号を入力し各コードの拡散符号（デジタル値）として用いる本発明の送信電力制御装置と、TX部とより構成されCDMA通信システムに用いられる基地局とするものである。

【0050】

【発明の効果】本発明の送信電力制御装置によれば、コード別制御型の場合は送信電力制御を各コード別に行うことにより従来の問題点である複数のコード（ユーザ）使用時の干渉を軽減することが可能になる。また、コード別型及びコード一括型の場合においても直交変調部入力前の拡散信号に重み付けを行うことにより、直交変調部への過入力を防ぐ事が可能になる。よって従来の問題点である無線信号の歪みを軽減することができるので、良好な特性を得る事が可能になる。更には本発明の送信電力制御装置をCDMA通信システムの基地局に組み込



み用いることで各ユーザへの送信信号の干渉や歪みを軽減でき、その効果は著しいものである。

【0051】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例である送信電力制御装置

【図2】 本発明の第2の実施例である送信電力制御装置

【図3】 本発明の第3の実施例である送信電力制御装置

【図4】 本発明の第2の実施例における信号電力値

【図5】 本発明の第3の実施例における信号電力値

【図6】 従来の送信電力制御装置例における信号電力値

【図7】 従来の第1の送信電力制御装置例

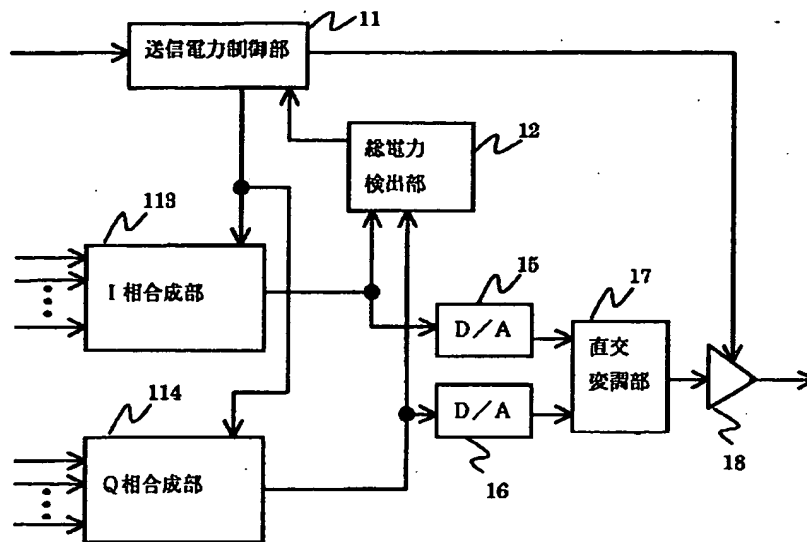
\* 【図8】 従来の第2の送信電力制御装置例

【図9】 本発明の送信電力制御装置を組み込んだCDMA  
基地局

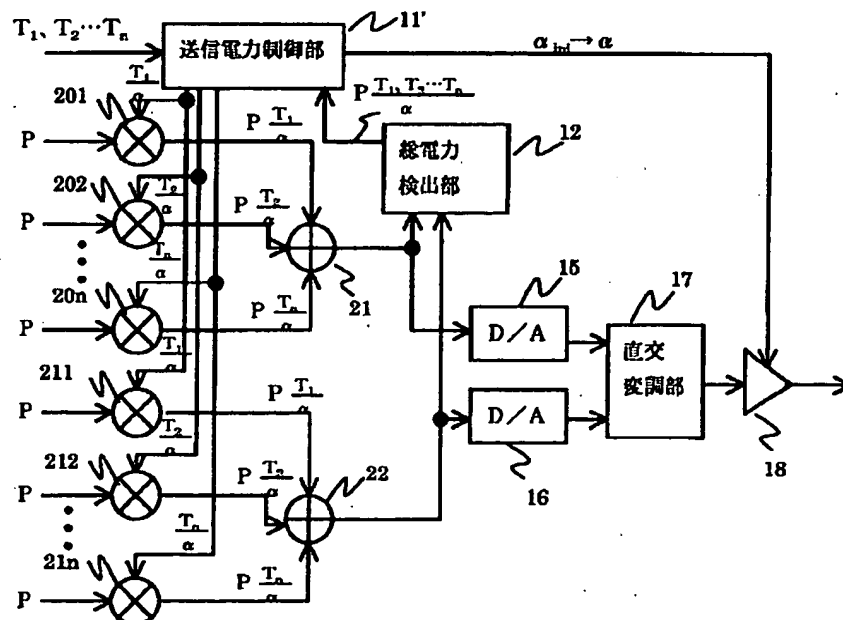
【符号の説明】

113、13… I相合成部、114、14… Q相合成部、201、202、20n、301… I相乗算器、211、212、21n、302… Q相乗算器、21… I相加算器、22… Q相加算器、12… 総電力検出部、15… I相D/A変換器、16… Q相D/A変換器、17… 直交変調部、18… アンプ部、11、11'、11''… 送信電力制御部

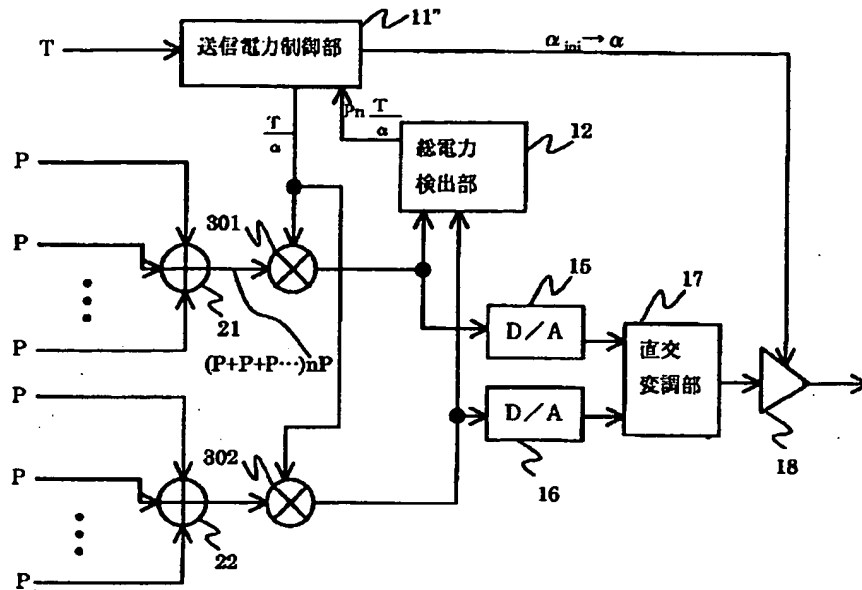
【図1】



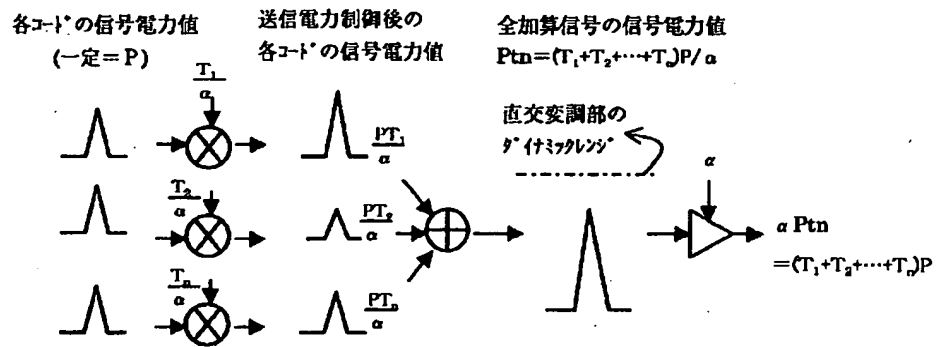
【図2】



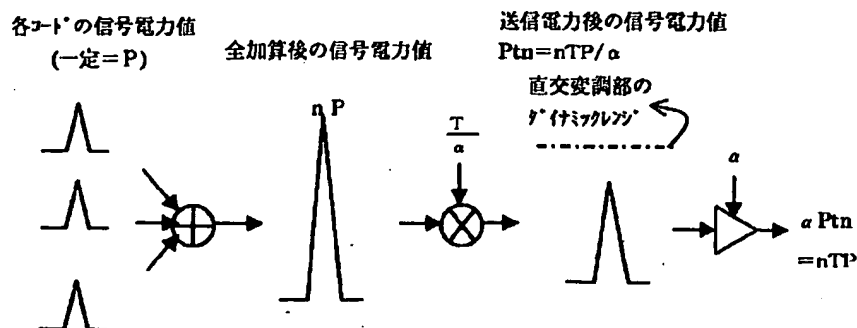
【図3】



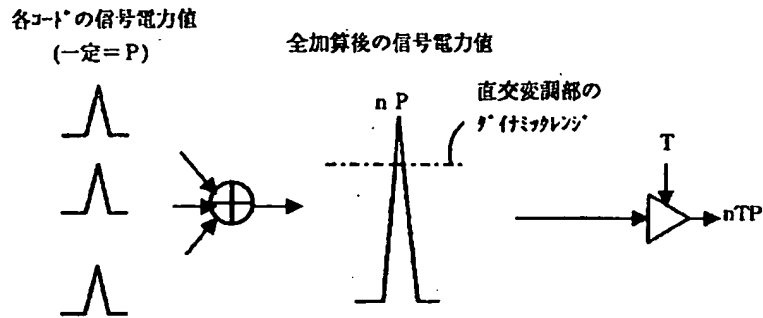
【図4】



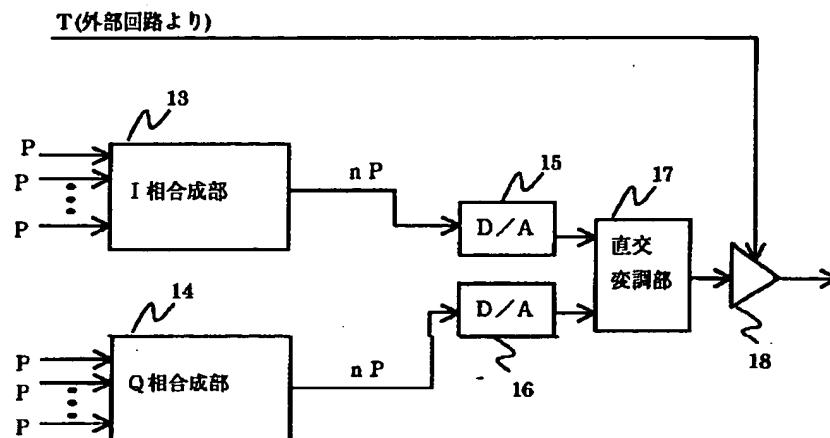
【図5】



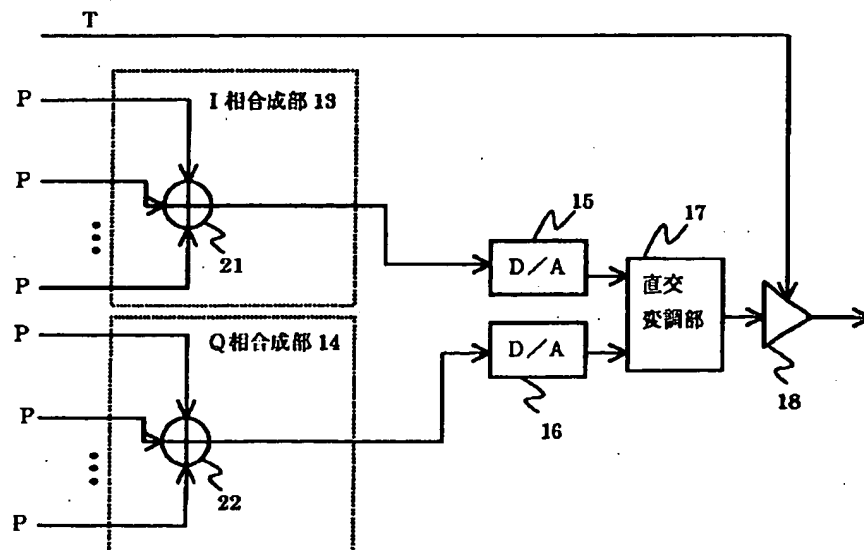
【図6】



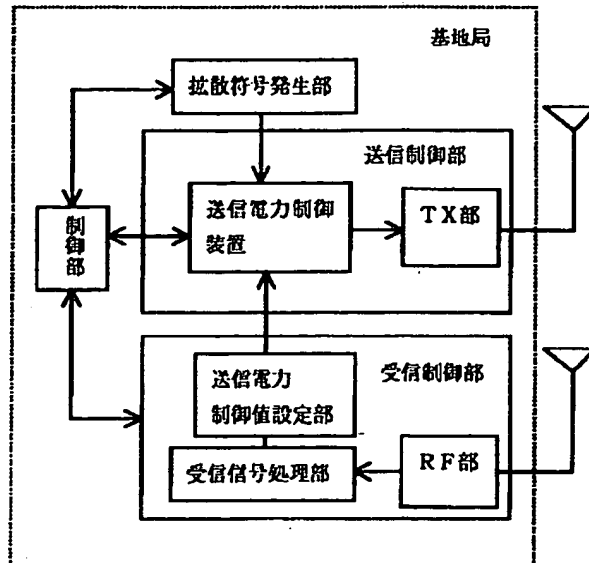
【図7】



【図8】



【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**